

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-113193

(43)Date of publication of application : 18.05.1988

(51)Int.Cl.

F04C 2/10

(21)Application number : 61-259717

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 31.10.1986

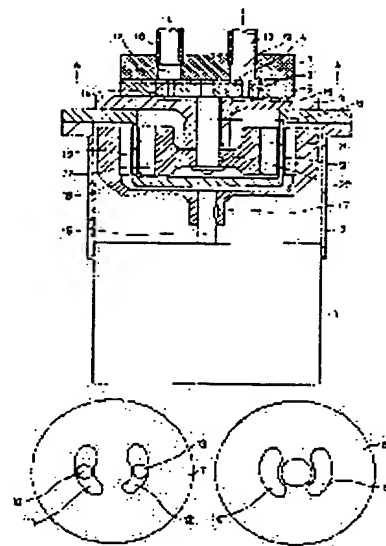
(72)Inventor : SAKATA KANJI  
NAGATOMO SHIGEMI  
MOROZUMI NAOYA

## (54) GEAR PUMP

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent a gear edge from exposure to thrust and improve the reliability of a gear pump by forming recesses on a support member at positions opposite to suction and delivery chambers on another support member via gears.

**CONSTITUTION:** A suction port 10, a suction chamber 11, a delivery chamber 12 and a delivery port 13 are formed respectively in an upper plate 7. On the other hand, primary and secondary recessed parts 14 and 15 are so formed in a lower plate 8 as to be located as opposite to the suction chamber 11 and the delivery chamber 12 via an outer gear 3 and an inner gear 4, faced to the lower edges of both gears 3 and 4, and continuous to a space between said gears 3 and 4. According to the aforesaid constitution, the existence of the recessed parts 14 and 15 works to balance thrust working on the edges of both gears 3 and 4, and these gears 3 and 4 become free from thrust, thereby reducing the wear of structural members and improving the reliability of a gear pump.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-113193

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)5月18日

F 04 C 2/10

3 4 1

8210-3H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 ギアポンプ

⑯ 特 願 昭61-259717

⑰ 出 願 昭61(1986)10月31日

⑱ 発 明 者 坂 田 寛 二 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝家電機器技術研究所内  
 ⑱ 発 明 者 長 友 繁 美 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝家電機器技術研究所内  
 ⑱ 発 明 者 両 角 尚 哉 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝家電機器技術研究所内  
 ⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
 ⑲ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ギアポンプ

## 2. 特許請求の範囲

(1) 回転可能に設けられたアウターギアと、このアウターギアの内部に回転可能に設けられたインナーギアと、これらアウターギアおよびインナーギアの両端面に接して設けられた第1および第2の支持部材と、これら第1および第2の支持部材のいずれか一方に前記アウターギアおよびインナーギアの端面に面して形成され、これら両ギア間の空間に連通する吸込み室と、前記第1および第2の支持部材のいずれか一方に前記アウターギアおよびインナーギアの端面に面して形成され、これら両ギア間の空間に連通する吐出室と、これらの吸込み室および吐出室に連通した吸込みポートおよび吐出ポートとを備え、前記アウターギアおよびインナーギアのいずれか一方に回転力を付与してポンプ作用を行なうギアポンプにおいて、前記第1および第2の支持部材のうち前記吸込み

室が形成されていない方の支持部材の前記アウターギアおよびインナーギアを挟んで吸込み室に対向する位置に、両ギアの端面に面し且つ前記空間と連通する第1の凹部を形成し、前記第1および第2の支持部材のうち前記吐出室が形成されていない方の支持部材のアウターギアおよびインナーギアを挟んで吐出室に対向する位置に、両ギアの端面に面し且つ前記空間と連通する第2の凹部を形成したことを特徴とするギアポンプ。

(2) 第1および第2の凹部はアウターギアおよびインナーギアの軸と直交する面内の断面積がそれぞれ吸込み室および吐出室の該面内の断面積とほぼ等しいことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のギアポンプ。

(3) 第1の凹部はアウターギアおよびインナーギアを挟んで吸込み室と対称の断面形状を有し、第2の凹部は両ギアを挟んで吐出室と対称の断面形状を有することを特徴とする特許請求の範囲第2項記載のギアポンプ。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【発明の目的】

## (産業上の利用分野)

本発明はギアポンプに係り、特に内歯式のギアポンプに関する。

## (従来の技術)

ギアポンプの一種に内歯式と呼ばれる方式のものが知られている。これは回転可能に設けられたアウターギアと、その内側にアウターギアに対して所定量だけ偏心させて回転可能に設けられたインナーギアとでポンプ機構を構成し、アウターギアおよびインナーギアのいずれか一方に回転力を付与し、両ギアが噛合いつつ回転することにより、ポンプ作用が得られるようにしたものである。さらに詳述すれば、アウターギアとインナーギアとの間には空間が形成され、ギアの回転に伴ないその空間が回転方向に移動するように構成される。そして、アウターギアおよびインナーギアを両端面に接して設けられた第1および第2の支持部材のいずれか一方に、両ギアの端面に面し且つ上記空間に連通する吸込み室および吐出室がそれぞれ

支持部材等の摩耗が生じ、信頼性が低下するという問題があった。

本発明はギアの端面にスラストが働かないようにして信頼性を向上させた内歯式のギアポンプを提供することを目的とする。

## 【発明の構成】

## (問題点を解決するための手段)

本発明は、アウターギアおよびインナーギアの両端面に接して設けられた第1および第2の支持部材のうち、吸込み室が形成されていない方の支持部材のアウターギアおよびインナーギアを挟んで吸込み室に対向する位置に、両ギアの端面に面し且つ両ギア間の空間と連通する第1の凹部を形成し、また吐出室が形成されていない方の支持部材のアウターギアおよびインナーギアを挟んで吐出室に対向する位置に、同じく両ギアの端面に面し且つ両ギア間の空間と連通する第2の凹部を形成したことを特徴とする。

## (作用)

本発明では、アウターギアおよびインナーギア

形成され、さらに吸込み室および吐出室は吸込みポートおよび吐出ポートに連通している。

ここで、アウターギアおよびインナーギアの両端面のうち、吐出室に面している側の端面にはポンプの吐出圧力(揚程圧力)が作用するが、吐出室と反対側の端面には吐出圧力と吸込み圧力との中間の圧力が作用する。この結果、両ギアには吐出室が形成された側から、反対側の支持部材側に向かうスラスト(軸方向の圧力)が作用する。このスラストは吸込み圧力と吐出圧力との差圧と、ギアの吐出室に面している端面の面積に比例している。

従って、スラストの大きさやギア材質によっては、ギア端面やそれに接する支持部材等の部材の表面が著しく摩耗し、ポンプ性能を低下させるのみならず、最悪の場合は運転不能あるいはポンプの破損を引起す。

## (発明が解決しようとする問題点)

このように従来の内歯式ギアポンプでは、ギアの端面にスラストが働くことにより、ギアやその

の吸込み室および吐出室に面している側と反対側の端面に面して形成された第1および第2の凹部に、これらと連通している両ギア間の空間を通して、ポンプにより圧送される液体が導かれる。従って、吸込み室および吐出室に面した端面に加わる圧力と、反対側の端面に加わる圧力とがバランスすることにより、ギアの働くスラストは相殺され、ギアや支持部材の摩耗が減少する。

## (実施例)

第1図は本発明の一実施例に係るギアポンプの構成を示す縦断面図であり、第2図は第1図のA-A線に沿う横断面図である。

モータ1の上部に円筒状のポンプ取付け枠2が固定され、この取付け枠2に内歯式のポンプ機構および密封カップリング装置が取付けられている。

ポンプ機構はトロコイドギアからなるアウターギア3およびインナーギア4を主体として構成され、インナーギア4は第2図に示すようにアウターギア3に対して偏心した状態で噛合している。アウターギア3とインナーギア4との間には空間

(間隙)が形成され、この空間が両ギア3、4の回転に伴ない回転方向に移動することによりポンプ作用が発揮される。

アウターギア3の外周部はシリンダ5の内周部に密着している。一方、インナーギア4はシャフト6の上端部に回転可能に支持されると共に、第1および第2の支持部材である上部プレート7および下部プレート8によって、上下両端が支持されている。下部プレート8はまたシャフト6の軸受を兼ねている。

下部プレート8は、ポンプ取付け枠2の開口部を塞ぐように設けられた非磁性材料からなる密閉ケース9上に固定されている。アウターギア3およびインナーギア4は上部プレート7および下部プレート8により、これらのプレート7、8に対して数十〜数百ミクロン程度の適度なクリアランスをもって軸方向に位置決めされている。

上部プレート7には、吸込みポート10および吸込み室11と吐出室12および吐出ポート13が形成されている。吸込み室11および吐出室

12は、アウターギア3およびインナーギア4の上側の端面に面して形成され、両ギア3、4間の空間に連通する。

一方、下部プレート8にはアウターギア3およびインナーギア4を挟んで吸込み室11および吐出室12と対向する位置に、両ギア3、4の下側端面に面し、且つ両ギア3、4間の空間に連通する第1および第2の凹部14、15が形成されている。これら第1および第2の凹部14、15は、ギア3、4に加わるスラストを相殺する目的で設けられたものである。

なお、吸込み室11および吐出室12の断面形状を第3図(a)とすると、第1および第2の断面形状は第3図(b)に示すようにギア3、4を挟んで吸込み室11および吐出室12と対称の形状が望ましい。なお、第3図(a)(b)はいずれも第1図の上方向から見た平面図を示している。

モータ1の出力軸16には、キー17によって出力軸16に対して回転しないように、密閉ケース9の外周面および下面を取囲む形でアウターヨ

ーク18が固定されている。このアウターヨーク18の密閉ケース9外周面に対向する内周面に、磁気カップリング装置の一部である円筒状のアウターマグネット19が固定されている。一方、シャフト6の下端部にキー20により固定されたインナーヨーク21に、磁気カップリング装置の他の一部である円筒状のインナーマグネット22が固定され、密閉ケース9を介してアウターマグネット19と対向している。アウターマグネット19およびインナーマグネット22は、円周方向と直交する方向(厚み方向)にSN両磁極を有し、円周方向にスペーサ(図示せず)をそれぞれ介して複数個配列されている。

このように構成されたギアポンプにおいて、モータ1の出力軸16が回転すると、アウターヨーク18と共にアウターマグネット19が回転する。アウターマグネット19が回転すると、これと密閉ケース(非磁性隔壁)9を介して対向することにより磁気的に結合しているインナーマグネット22およびインナーヨーク21に回転が伝達され

る。インナーヨーク21の回転はシャフト6を介してポンプ機構におけるインナーギア4に伝達される。これによりインナーギア4が回転すると、これと噛合しているアウターギア3も回転する。

こうしてアウターギア3およびインナーギア4が互いに噛合いつつ回転すると、両ギア3、4間の空間部が回転方向に順次移動することにより、吸込みポート10から吸込み室11内に冷媒等の液体が吸込まれた後、該空間部の回転によって吐出室12へ移送され、吐出室12から吐出ポート13を通して外部へ吐出される。すなわち、ポンプ作用が得られる。

ここで、吸込みポート10から吸込み室11に吸込まれた液体の一部は、ギア3、4間の空間を通して吸込み室11と反対側にある第1の凹部14にも導かれる。また、ギア3、4間の空間を経て吐出室12に移送される液体の一部は、吐出室12と反対側に設けられた第2の凹部15にも導かれる。この結果、ギア3、4の両端面に加わる圧力は、吸込み室11および第1の凹部14に

面した位置ではいずれも吸込み圧力となり、また吐出室12および第2の凹部15に面した位置ではいずれも吐出圧力となって、どこでも均等となる。従って、ギア3、4にはスラストが加わらなくなり、ギア3、4や上部プレート7および下部プレート8あるいはシリンダ5の摩耗が防止される。

なお、この場合において第1および第2の凹部14、15は、ギア3、4の軸と直交する面内の断面積がそれぞれ吸込み室11および吐出室12の該面内の断面積とほぼ等しいことが、ギア3、4の両端面にかかる圧力を等しくする上で望ましい。特に第3図に示したように、凹部14、15の断面形状をギア3、4を挟んで吸込み室11および吐出室12と対称的にすると、ギア3、4の両端面での圧力がどの位置でも均等となるので、より一層好ましい結果が得られる。

なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、例えば実施例では吸込み室11および吐出室12を上部プレート7(第1の支持部材)

に形成し、これらと対応する第1および第2の凹部14、15を下部プレート8(第2の支持部材)に形成したが、逆に吸込み室および吐出室を下部プレートに、第1および第2の凹部を上部プレートにそれぞれ形成してもよい。その場合、吸込みポートおよび吐出ポートは水平方向に形成すればよい。

また、吸込み室を上部プレートおよび下部プレートのいずれか一方に形成し、吐出室を他方に形成してもよい。その場合も第1および第2の凹部はそれぞれ吸込み室および吐出室が形成された側とギアを挟んで反対側に形成されることは言うまでもない。また、第1および第2の支持部材の形状は、必ずしもプレート状でなくともよい。その他、本発明は要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することが可能である。

#### 【発明の効果】

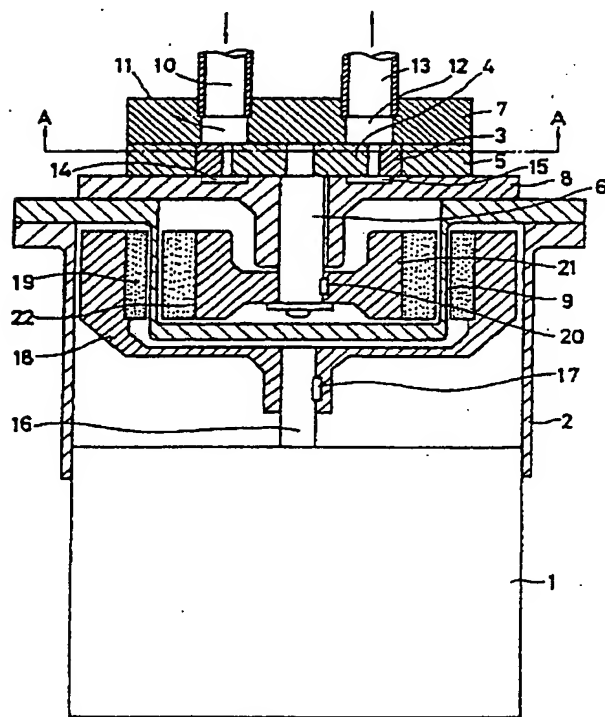
本発明に係るギアポンプは、アウターギアおよびインナーギアの端面にスラストがほとんど働かないようにできるため、ギアおよびそれに接す

る部材の摩耗が大幅に減少し、長年にわたり良好なポンプ性能が得られ、信頼性が向上するという利点を有する。

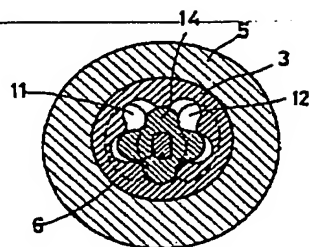
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に係るギアポンプの縦断面図、第2図は同ギアポンプのA-A線に沿う横断面図、第3図(a)(b)は第1図における吸込み室と吐出室および支持部材の断面形状を説明するための平面図である。

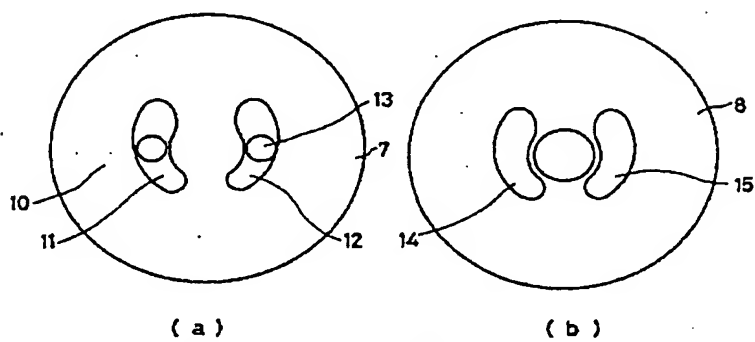
1…モータ、2…ポンプ取付け枠、3…アウターギア、4…インナーギア、5…シリンダ、6…シャフト、7…上部プレート(第1の支持部材)、8…下部プレート(第2の支持部材)、9…密閉ケース、10…吸込みポート、11…吸込み室、12…吐出室、13…吐出ポート、14…第1の凹部、15…第2の凹部、16…モータ出力軸、17…キー、18…アウターヨーク、19…アウターマグネット、20…キー、21…インナーヨーク、22…インナーマグネット。



第1図



第 2 図



第 3 図

BEST AVAILABLE COPY